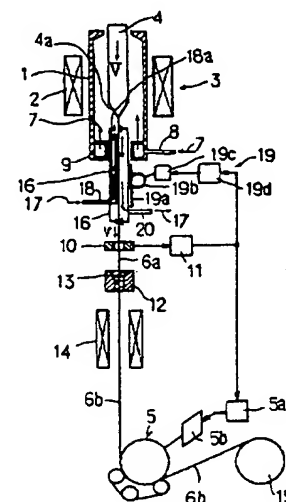


**(54) OPTICAL FIBER DRAWING DEVICE**

(11) 5-105472 (A) (43) 27.4.1993 (19) JP  
 (21) Appl. No. 3-264681 (22) 14.10.1991  
 (71) FURUKAWA ELECTRIC CO. LTD. (72) TADASHI FUJIMURA  
 (51) Int. Cl.<sup>5</sup> C03B37/027, C03B37/10, G02B6/00

**PURPOSE:** To provide an optical fiber drawing device capable of suppressing the variations in the outer diameter of an optical fiber without significantly changing the drawing speed of the optical fiber.

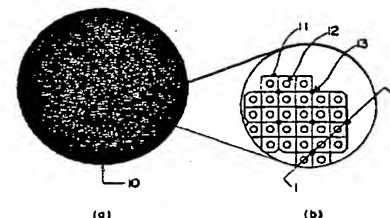
**CONSTITUTION:** An optical fiber cooling cylinder 16 free to move in the vertical direction is engaged with the lower part in the core tube 1 of a drawing furnace 3. An optical fiber 6a is drawn from an optical fiber preform 4 heated and melted in the core tube 1 and passed through the cylinder 16. A cooling gas blowing port 18a is furnished to the cylinder 16 to blow a cooling gas against the optical fiber 6a. A cooling cylinder lifting member 19 is provided to the cylinder 16 to lower the cylinder 16 when the outer diameter of the optical fiber 6a is larger than the target value based on the measured value from an outer diameter measuring device 10 and to raise the cylinder 16 when the outer diameter of the optical fiber 6a is smaller than the target value.

**(54) PRODUCTION OF GLASS FOR FIBER PLATE**

(11) 5-105473 (A) (43) 27.4.1993 (19) JP  
 (21) Appl. No. 3-274003 (22) 22.10.1991  
 (71) HAMAMATSU PHOTONICS K.K. (72) SHINJI OSUGA(1)  
 (51) Int. Cl.<sup>5</sup> C03C3/068, C03B32/00, C03C13/04, G02B6/00, G02B6/04

**PURPOSE:** To provide a glass for the fiber plate with the reduced background noise which disturbs the measurement and image pickup by a photoelectron multiplying tube, etc.

**CONSTITUTION:** Metallic lanthanum is obtained by removing almost the whole amt. of radioactive  $^{227}\text{Ac}$  as the impurity, and then the metallic lanthanum is irradiated with thermal neutron. Consequently,  $^{138}\text{La}$  as radioactive isotope contained as the impurity is disintegrated into  $^{139}\text{La}$ , and almost the whole amt. of the  $^{138}\text{La}$  in the metallic lanthanum is removed. The metallic lanthanum is used in the core 12 of a fiber plate 10 as the raw material. The fiber plate 10 is used for the photoelectron multiplying tube, etc., to reduce the background noise.

**(54) MELT STICKING GLASS COMPOSITION**

(11) 5-105474 (A) (43) 27.4.1993 (19) JP  
 (21) Appl. No. 3-302549 (22) 22.10.1991  
 (71) IWAKI GLASS K.K. (72) TOSHIKI NISHIYUKI  
 (51) Int. Cl.<sup>5</sup> C03C3/102, C03C8/10, C03C8/24, G11B5/127

**PURPOSE:** To provide the subject compsn. capable of melting at  $\leq 800^\circ\text{C}$ , having low reactivity with ferrite and effectively usable for melt-sticking a magnetic material for a magnetic head, especially a ferrite head.

**CONSTITUTION:** This glass compsn. consists of, by mol, 5-10%  $\text{PbO}$ , 50-60%  $\text{SiO}_2$ , 15-25%  $\text{B}_2\text{O}_3$  and 15-20%  $\text{Na}_2\text{O}$ .

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-105472

(43)公開日 平成5年(1993)4月27日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

C 0 3 B 37/027

A 7224-4G

// C 0 3 B 37/10

A 7224-4G

G 0 2 B 6/00

3 5 6 A 7036-2K

審査請求 未請求 請求項の数1(全 5 頁)

(21)出願番号

特願平3-264681

(22)出願日

平成3年(1991)10月14日

(71)出願人 000005290

古河電気工業株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号

(72)発明者 藤村 匡

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古

河電気工業株式会社内

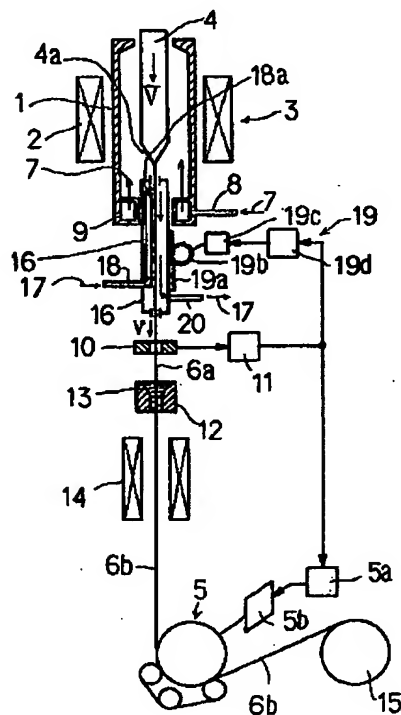
(74)代理人 弁理士 松本 英俊

(54)【発明の名称】 光ファイバの線引き装置

(57)【要約】

【目的】光ファイバの引取り速度をほとんど変化させなくとも、光ファイバの外径変動を抑制できる光ファイバの線引き装置を提供する。

【構成】線引き炉3の炉心管1内の下部に、光ファイバ冷却筒16を上下動自在に嵌合配置する。炉心管1内で加熱熔融される光ファイバ母材4から線引きされた光ファイバ6aをこの光ファイバ冷却筒16に通す。光ファイバ冷却筒16には、光ファイバ6aに冷却ガスを吹付ける冷却ガス吹出し口18aを設ける。光ファイバ冷却筒16には、外径測定器10から得られた測定値によって光ファイバ6aの外径が目標値より大きいときには光ファイバ冷却筒16を下げ、光ファイバ6aの外径が目標値より小さいときには光ファイバ冷却筒16を上げる操作を行う冷却筒昇降機構19を設ける。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 線引き炉の炉心管内で光ファイバ母材を加熱溶融し、前記光ファイバ母材の加熱溶融部から光ファイバを線引きし、得られた前記光ファイバの外径を逐次外径測定器で測定する光ファイバの線引き装置において、

前記炉心管内の下部に、前記光ファイバの外周を包囲した状態で冷却ガスを該光ファイバに吹付ける冷却バス吹出し口を有する光ファイバ冷却筒が上下動自在に嵌合配置され、

前記光ファイバ冷却筒には、前記外径測定器から得られた測定値によって前記光ファイバの外径が目標値より大きいときには該光ファイバ冷却筒を下げ、前記光ファイバの外径が目標値より小さいときには該光ファイバ冷却筒を上げる操作を行う冷却筒昇降機構が設けられていることを特徴とする光ファイバの線引き装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、線引き炉の炉心管内で光ファイバ母材から光ファイバを線引きする光ファイバの線引き装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、透明ガラス化された光ファイバ母材を線引き炉内で加熱溶融し、その加熱溶融部から光ファイバを線引きする場合、一定速度で該線引き炉内に挿入された該光ファイバ母材は約2000℃に加熱されて下部に円錐形のネックダウン部を形成する。該光ファイバ母材のネックダウン部の最下点のある速度で引き取るならば、次式が成立する。

$$【0003】 \quad (\pi/4) d^2 v = (\pi/4) D^2 V$$

## 【0004】

## 【数 1】

$$d = D \sqrt{\frac{V}{v}}$$

【0005】 但し、d：光ファイバ外径

D：光ファイバ母材外径

v：光ファイバ引取り速度

V：光ファイバ母材送り速度

一般に、安定した光ファイバ外径 d を得るため線引き炉と樹脂被覆器との間に外径測定器を設け、光ファイバ外径 d を測定しつつ光ファイバ引取り速度 v を制御し、また光ファイバ引取り速度 v の変化が極端に大きくなったとき、線引き炉内の温度を変化させる制御方法が実施されている。

【0006】 図 3 は、このような制御方法を実施する従来の光ファイバの線引き装置の例を示したものである。該光ファイバの線引き装置においては、炉心管 1 の外周にヒータ 2 が配置された線引き炉 3 を有する。この炉心管 1 内には、光ファイバ母材 4 が一定の光ファイバ母材

送り速度 V で送り込まれるようになっている。炉心管 1 内の光ファイバ母材 4 は、ヒータ 2 により約 2000℃ に加熱され、下部に円錐形のネックダウン部 4 a を形成し、その最下端が引取り機 5 により引取られることによって光ファイバ 6 a が線引きされるようになっている。

【0007】 炉心管 1 の内部は、高温による酸化防止のため不活性ガス 7 がガス供給管 8 よりガス供給部 9 を経て供給されるようになっている。この不活性ガス 7 は、光ファイバ母材 4 のネックダウン部 4 a から線引きされる光ファイバ 6 a の初期冷却に重要な役割をはたしている。即ち、光ファイバ 6 a の外径を決める固化点は、この不活性ガス 7 により一般にメニスカスと呼ばれるネックダウン部 4 a が円錐形に細くなり、最下点において冷却固化されたところで光ファイバ 6 a の外径が決まる。不活性ガス 7 の流量が不安定であったり、流れに乱れがあったりすると、固化点の変動し、光ファイバ 6 a の外径変動につながる。

【0008】 冷却された光ファイバ 6 a は、外径測定器 10 によりその外径が測定され、設定外径との差分が増幅器 11 を経て引取り機 5 のモータ制御盤 5 a にフィードバックされ、該モータ制御盤 5 a からの引取りモータ 5 b の制御により引取り速度の補正がなされるようになっている。

【0009】 外径測定器 10 を通った光ファイバ 6 a は、樹脂被覆器 12 で紫外線硬化樹脂等の補強樹脂 13 が塗布されて光ファイバ心線 6 b となり、次いで樹脂硬化器 14 で紫外線の照射等により被覆補強樹脂の硬化が行われるようになっている。

【0010】 光ファイバ心線 6 b は、引取り機 5 をへて巻取機 15 で巻き取られるようになっている。

【0011】 このような光ファイバの線引き装置の炉心管 1 に流す不活性ガス 7 は、炉心管 1 の下部から上部に流すアップフロー式と、上部から下部に流すダウンフロー式とがあり、現在はアップフロー式が主流となっている。

【0012】 アップフロー式で炉心管 1 内に流す不活性ガス 7 の流量は、炉心管 1 の上部における光ファイバ母材 4 との間隙とそのシール方法で決まるが、炉心管 1 内の下部より上部に定常的に一定量流されている。

## 【0013】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、従来の上記の如き光ファイバの線引き装置では、光ファイバ 6 a の外径変動を修正するために専ら該光ファイバ 6 a の引取り速度を変化させていたもので、光ファイバ 6 a の生産性が変動し、安定した生産量が得られない問題点があった。

【0014】 本発明の目的は、光ファイバの引取り速度をほとんど変化させなくても、該光ファイバの外径変動を抑制できる光ファイバの線引き装置を提供することにある。

## 【0015】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成する本発明の構成を説明すると、本発明は線引き炉の炉心管内で光ファイバ母材を加熱溶融し、前記光ファイバ母材の加熱溶融部から光ファイバを線引きし、得られた前記光ファイバの外径を逐次外径測定器で測定する光ファイバの線引き装置において、前記炉心管内の下部に、前記光ファイバの外周を包囲した状態で冷却ガスを該光ファイバに吹付ける冷却ガス吹出し口を有する光ファイバ冷却筒が上下動自在に嵌合配置され、前記光ファイバ冷却筒には、前記外径測定器から得られた測定値によって前記光ファイバの外径が目標値より大きいときには該光ファイバ冷却筒を下げ、前記光ファイバの外径が目標値より小さいときには該光ファイバ冷却筒を上げる操作を行う冷却筒昇降機構が設けられていることを特徴とする。

## 【0016】

【作用】このように炉心管内の下部に、光ファイバの外周を包囲した状態で冷却ガスを該光ファイバに吹付ける冷却ガス吹出し口を有する光ファイバ冷却筒を上下動自在に嵌合配置し、該光ファイバ冷却筒に冷却筒昇降機構を設け、該冷却筒昇降機構によって光ファイバ冷却筒を光ファイバの外径が目標値より大きいときには下げ、光ファイバの外径が目標値より小さいときには上げるようにすると、光ファイバの引取り速度を変化させなくても、該光ファイバの外径変動を抑制することができる。

## 【0017】

【実施例】図1及び図2は、本発明に係る光ファイバの線引き装置の一実施例を示したものである。なお、前述した図3と対応する部分には、同一符号を付けて示している。

【0018】本実施例の光ファイバの線引き装置は、炉心管1内の下部に、光ファイバ6aの外周を包囲した状態で上下動する光ファイバ冷却筒16が嵌合されている。該光ファイバ冷却筒16の上端のファイバ入り口16aと下端のファイバ出口16bは、該光ファイバ冷却筒16の内径より小さく形成されている。

【0019】該光ファイバ冷却筒16には、その中を通る光ファイバ6aに冷却用不活性ガス17を吹き付けるガス供給管18が組み込まれている。該ガス供給管18の冷却ガス吹出し口18aは、該ガス供給管18内の上部に設けられている。

【0020】該光ファイバ冷却筒16には、外径測定器10から得られた測定値と目標値との差分によって、光ファイバ6aの外径が目標値より大きいときには該光ファイバ冷却筒16を下げ、光ファイバ6aの外径が目標値より小さいときには該光ファイバ冷却筒16を上げる操作を行う冷却筒昇降機構19が設けられている。該冷却筒昇降機構19は、光ファイバ冷却筒16の外表面に上下方向に設けられたラック19aと、該ラック19aに噛み合うピニオン19bと、該ピニオン19bを回転

するピニオン駆動サーボモータ19cと、該ピニオン駆動サーボモータ19cを制御する制御器19dとにより構成されている。該制御器19dには、外径測定器10から得られた測定値と目標値との差分が増幅器11を経て与えられるようになっている。

【0021】光ファイバ冷却筒16の下部には、その内部を下降してきた冷却用不活性ガス17を排出するガス排出管20が設けられている。ガス供給部9には、光ファイバ母材4の周囲に均等に不活性ガス7を吹き出す流量調整孔9aが設けられている。

【0022】このような光ファイバの線引き装置は、外径測定器10から得られた測定値と目標値との差分が増幅器11を経て冷却筒昇降機構19の制御器19dに与えられ、これによって該冷却筒昇降機構19が作動して、光ファイバ6aの外径が目標値より大きいときには該光ファイバ冷却筒16を下げ、光ファイバ6aの外径が目標値より小さいときには該光ファイバ冷却筒16を上げる操作を行う。光ファイバ6aの外径が目標値より大きくて光ファイバ冷却筒16が下がると、冷却ガス吹出し口18aも一緒に下がり、これによって光ファイバ6aの固化点が下がり、該光ファイバ6aの外径が細くなる。光ファイバ6aの外径が目標値より小さくて光ファイバ冷却筒16が上がると、冷却ガス吹出し口18aも一緒に上り、これによって光ファイバ6aの固化点上り、該光ファイバ6aの外径が太くなる。

【0023】従って、光ファイバ6aの引取り速度を変化させなくても、該光ファイバ6aの外径変動を抑制することができる。しかしながら、光ファイバ冷却筒16の移動量には限界があり、ある限度に達した時には引取り機5に信号を送り、引取り速度を変化させる。

【0024】このように光ファイバ冷却筒16の位置制御を、引取り速度制御に優先させることにより、ほとんど引取り速度を変えることなく安定した光ファイバ6aの外径制御を行うことができる。

## 【0025】

【発明の効果】以上説明したように本発明に係る光ファイバの線引き装置は、炉心管内の下部に、光ファイバの外周を包囲した状態で冷却ガスを該光ファイバに吹付ける冷却ガス吹出し口を有する光ファイバ冷却筒を上下動自在に嵌合配置し、該光ファイバ冷却筒に冷却筒昇降機構を設け、該冷却筒昇降機構によって光ファイバ冷却筒を光ファイバの外径が目標値より大きいときには下げ、光ファイバの外径が目標値より小さいときには上げるようにするので、光ファイバの引取り速度をほとんど変化させなくても、該光ファイバの外径変動を抑制することができる。従って、本発明によれば、光ファイバ製造の生産性を落とすことなく光ファイバの外径制御を行うことができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る光ファイバの線引き装置の一実施

5

例の概略構成を示す縦断面図である。

【図2】図1の要部拡大図である。

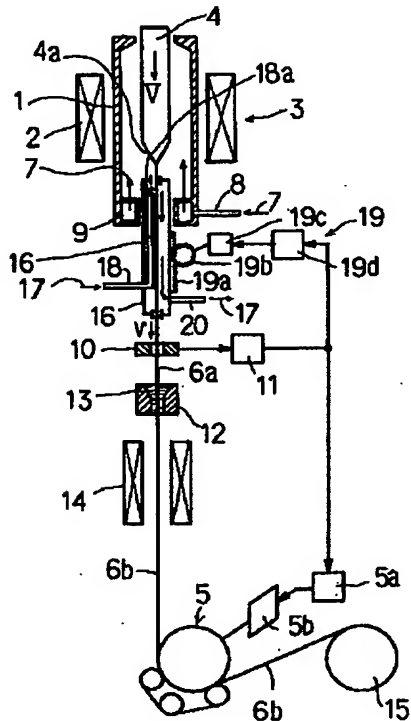
【図3】従来の光ファイバの線引き装置の概略構成を示す縦断面図である。

【符号の説明】

1…炉心管、2…ヒータ、3…線引き炉、4…光ファイバ母材、4a…ネックダウン部、5…引取り機、5a…モータ制御盤、5b…引取りモータ、6a…光ファイバ、6b…光ファイバ心線、7…不活性ガス、8…ガス\*

10

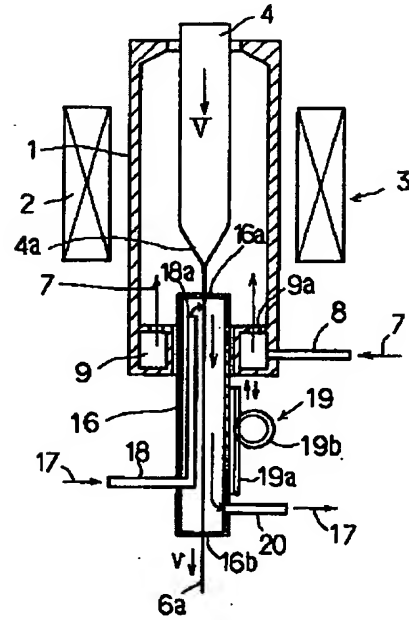
【図1】



6

\* 供給管、9…ガス供給部、10…外径測定器、11…増幅器、12…樹脂被覆器、13…補強樹脂、14…樹脂硬化器、15…巻取機、16…光ファイバ冷却筒、16a…ファイバ入り口、16b…ファイバ出口、17…冷却用不活性ガス、18…ガス供給管、18a…冷却ガス吹出し口、19…冷却筒昇降機構、19a…ラック、19b…ピニオン、19c…ピニオン駆動サーボモータ、19d…制御器、20…ガス排出管。

【図2】



【図3】

